

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-027701

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

F02G 1/043

F02G 1/055

(21)Application number : 10-200098

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1998

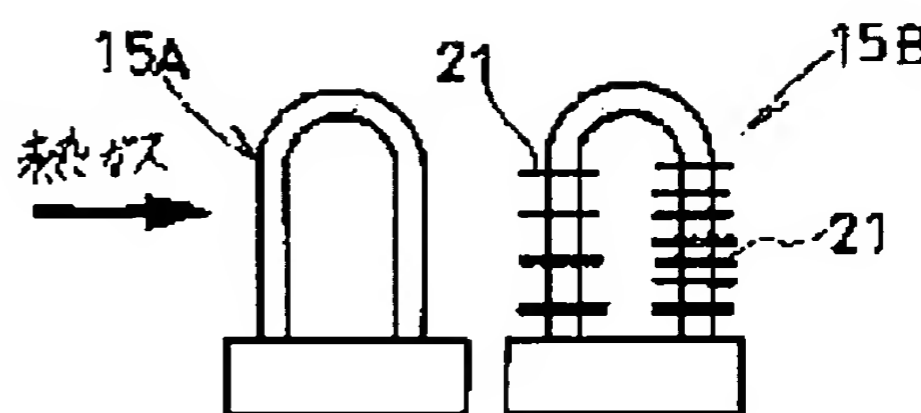
(72)Inventor : ISHIZU TAKASHI
KATSUTA HIROYUKI

(54) STIRLING ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To equalize quantity of heat absorbed by each heater by locating four heaters at the upstream and downstream of hot gas by half respectively and equalizing heat transfer amount to the two heaters on the downstream side and heat transfer amount of two heaters on the upstream side by providing a balancing means.

SOLUTION: Because conversion efficiency is lowered when a difference is generated between works performed by working medium flowing in heaters, a balancing means is provided for equalizing a temperature of working medium flowing within a heater 15A on an upstream side and a temperature of working medium flowing within a heater 15B on a downstream side. In this conversion means, a heater tube of the heater 15B on the downstream side is provided with a fin 21, and area where the heater 15B on the downstream side is exposed to hot gas and area where the heater 15A on the upstream side is exposed to hot gas are increased by fixed amount as a whole. As a result, quantity of heat that each heater absorbs is equalized and output lowering of an engine is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

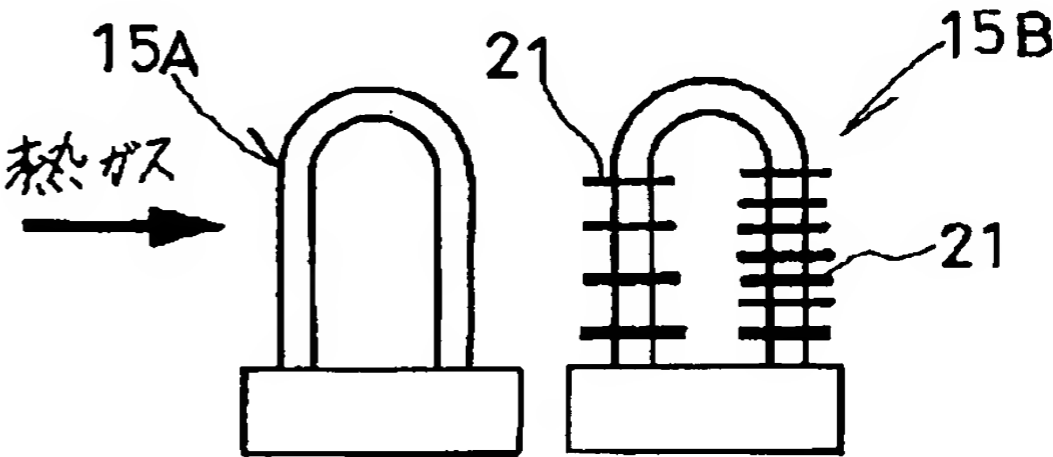
(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 0 2 G 1/043		F 0 2 G 1/043	D
1/055		1/055	G
			B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平10-200098	(71)出願人	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22)出願日	平成10年 7 月15日 (1998. 7. 15)	(72)発明者	石津 貴史 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72)発明者	勝田 洋行 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54)【発明の名称】 スターリング機関

(57)【要約】
【課題】熱ガスの流れ方向が変わっても加熱器内を流れる作動媒体の温度及び吸熱量を等しくできようようにすること。
【解決手段】加熱器15A・15D及び加熱器15B・15Cを夫々上流側及び下流側に配置すると共に、下流側の加熱器15B・15C側の表面積を、上流側の加熱器15A・15Dよりも大きくせしめた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 隣合う膨張室と圧縮室とが多数のヒータチューブからなる加熱器と再生器とクーラとを介して接続されることにより前記膨張室から前記圧縮室に至る作動空間が形成され、前記作動空間に作動ガスが密封されると共に前記膨張室を備えた4個のシリンダが90度の位相差をなすように同心円上に配置されたスターリング機関において、前記4個の加熱器を半分ずつ熱ガスの上流及び下流に位置せしめると共に、均衡手段を設けて下流側の2個の加熱器への伝熱量と上流側の2個の加熱器への伝熱量を等しくするようにしたスターリング機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スターリング機関に関し、特にその加熱器に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にスターリング機関10は、図1に示すように、90度の位相差をなす4個のシリンダ11A、11B、11C、11Dが同心円上に配置されている。しかして、シリンダ11A、11B、11C及び11Dは、夫々、内部にピストン12A、12B、12C及び12Dが上下動可能に装架されており、シリンダ11Aの内部においてはピストン12Aの上側及び下側には、夫々、膨張室13A及び圧縮室14Aが形成されている。同様に、シリンダ11Bの内部には膨張室13B及び圧縮室14Bが、シリンダ11Cの内部には膨張室13C及び圧縮室14Cが、シリンダ11Dの内部には膨張室13D及び圧縮室14Dが、形成されている。

【0003】 隣り合う膨張室13Aと圧縮室14B、隣り合う膨張室13Bと圧縮室14C、隣り合う膨張室13Cと圧縮室14D及び隣り合う膨張室13Dと圧縮室14Aの各々は、ヒータチューブの形態をなす加熱器15、再生器16及びクーラ17を介して接続されて、隣り合う膨張室と圧縮室との間に、作動空間が形成される。しかして、各作動空間には、ヘリウムその他のガスが作動媒体が封入され、加熱器15が燃焼器16からの火炎によるA方向からの熱により熱せられると、周知の如くピストン12A、12B、12C及び12Dが、90度の位相差をもって往復上下動を行い、斜板18を主たる構成要素とする出力機構19から回転出力が取り出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記したスターリング機関の熱源として、焼却炉で発生する高温の廃熱を用いる場合、燃焼器17が除去されて、B方向に流れる高温の廃熱に加熱器15が晒されることになる。しかして加熱器15は、実際は、図2に示すように、多数のヒータチューブから構成されており、熱が図1においてA方向に流れた場合、熱は均一に伝達されるが、熱が図1・2においてB方向に流れた場合、各加熱器15に

伝達される熱量及び作動媒体の温度にバラツキが生じる。これは、加熱器15全体が円を描くような格好となり、熱ガスが、円周にガイドされたりするなどして、加熱器15の内方部から吸収される熱量にアンバランスが生じ、このアンバランスは各作動媒体の変換効率の不均衡をもたらし、結果として、機関出力の低下を招く。因みに、同一条件で実験をおこなったところ、熱がA方向に流れたときの機関出力を1とすれば、熱がB方向に流れたときの機関出力は、約0.7となり、熱ガスの方向が変わるだけで約30パーセントの機関の出力低下が見られた。

【0005】 それ故に、本発明は、かような不具合を除去した、スターリング機関を提供せんことを、その技術的課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記した課題解決するために請求項1において講じた手段（第1技術的手段）は、隣合う膨張室と圧縮室とが多数のヒータチューブからなる加熱器と再生器とクーラとを介して接続されることにより前記膨張室から前記圧縮室に至る作動空間が形成され、前記作動空間に作動ガスが密封されると共に前記膨張室を備えた4個のシリンダが90度の位相差をなすように同心円上に配置されたスターリング機関において、前記4個の加熱器を半分ずつ熱ガスの上流及び下流に位置せしめると共に、均衡手段を設けて下流側の2個の加熱器への伝熱量と上流側の2個の加熱器への伝熱量を等しくするようにしたスターリング機関を構成したことである。

【0007】

【作用及び効果】 上記した請求項1記載の構成（第1技術的手段）においては、各加熱器は略同じ位の量の熱ガスに晒されると共に下流側の加熱器の温度と上流側の加熱器の温度とが略同一化されるので、全体として、各加熱器が吸収する熱量が等しくなり、従来のような不具合が惹起されるようなことはない。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態の諸例を図3乃至図8に依拠して説明するが、スターリング機関10の基本的な構成は、図1に示したものと同一であるので、以下の説明は、図1の構成と異なる事項について行う。

【0009】 図3及び図4に示すスターリング機関10においては、シリンダ11Aと再生器16Aとを連結する加熱器15Aは複数のヒータチューブからなり、ヒータチューブは全体として所定の幅を持つ列状に構成される。再生16Aは、図示されないクーラを介してシリンダ11Bの圧力室（図示略）と連通している。シリンダ11Bと再生器16Bとを連結する加熱器15B、シリンダ11Cと再生器16Cとを連結する加熱器15C及びシリンダ11Dと再生器16Dとを連結する加熱

器15Dは、いずれも、加熱器15Aと同じような構成つまりヒーターチューブが全体として所定の幅を持つ列状形態をなすようになっている。

【0010】しかして、特に図3から明らかなように、加熱器15A及び加熱器15Dが、熱ガス方向Bと略直角をなすように延在している。そして、加熱器15A及び加熱器15Dは、若干の芯ずれ状態で、配置されている。また、加熱器15B及び加熱器15Cが、加熱器15A及び加熱器15Dの下流側において、熱ガス方向Bと略直角をなすように延在しており、加熱器15Bは加熱器15Cに対して、少しく芯ずれした態様で配置される。かように、配置構成をした場合、各加熱器においては、パイプ間に間隙があることから、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dを略直角に通過した熱ガス（高温の排気ガスの流れ）は、その後、同様に、下流側の加熱器15B及び加熱器15Cを通過する。

【0011】しかして、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dも下流側の加熱器15B及び加熱器15Cも、単位時間当たり同じ量の熱ガスに晒されるが、熱ガスが持つ熱の一部が上流側の加熱器15A及び加熱器15D内を流れる作動媒体に吸収されているので、熱量の温度が低くなり、下流側の加熱器15B及び加熱器15C内を流れる作動媒体の温度が上流側の加熱器15A及び加熱器15Dを流れる作動媒体の温度に比べて低くなる。その結果、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dを流れる作動媒体がなす仕事と下流側の加熱器15B及び加熱器15C内を流れる作動媒体がなす仕事との間で差が生じて変換効率が低下するの。そこで、上流側の加熱器15A及び加熱器15D内を流れる作動媒体の温度と、下流側の加熱器15B及び加熱器15C内を流れる作動媒体の温度とを等しくするために、以下に述べるような均衡手段が用いられる。

【0012】すなわち、図5に示すように、下流側の加熱器15B及び加熱器15Cのヒーターチューブにフィン21を設け、全体として、下流側の加熱器15B及び加熱器15Cが熱ガスに晒される面積を、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dが熱ガスに晒される面積を約50パーセント増しとしても良いし、図6に示すように、整流板22を用いて、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dを通過しない熱ガスを下流側の加熱器15B及び加熱器15Cに直接当てるようにしても良い。また、図7に示すように、下流側の加熱器15B及び加熱器15Cのヒーターチューブの投影面積を上流側の加熱器15A及び加熱器15Dのヒーターチューブの投影面積よりも大きく設定しても良い。更には、図8に示すよ

うに、下流側の加熱器15B及び加熱器15Cのヒーターチューブ間のピッチを、上流側の加熱器15A及び加熱器15Dのヒーターチューブ間のピッチを密ならしめても良い。

【0013】上記したところから明らかなように、加熱器15A及び加熱器15D並びに下流側の加熱器15B及び加熱器15C内を流れる作動媒体の温度及び熱流から吸収する熱量は略同じになり、機関出力が従来に比べて向上する。因みに、従来の機関出力を1とした場合、図5、図6、図7及び図8に示す均衡手段を採用した場合の機関出力は、夫々、1.35、1.27、1.21及び1.06となり、本発明の実施態様に係るスターリング機関の出力特性が、従来に比べて格段に向上していることが明瞭に理解できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】スターリング機関の一般的構成を示す概略図である。

【図2】従来の加熱器の平面図である。

【図3】本発明に係るスターリング機関に採用される加熱器の配列状態を示す平面図である。

【図4】図3に示す加熱器の配列を側面から見た図である。

【図5】図3に示す加熱器に付加される均衡手段の第1態様を示す概念図である。

【図6】図3に示す加熱器に付加される均衡手段の第2態様を示す概念図である。

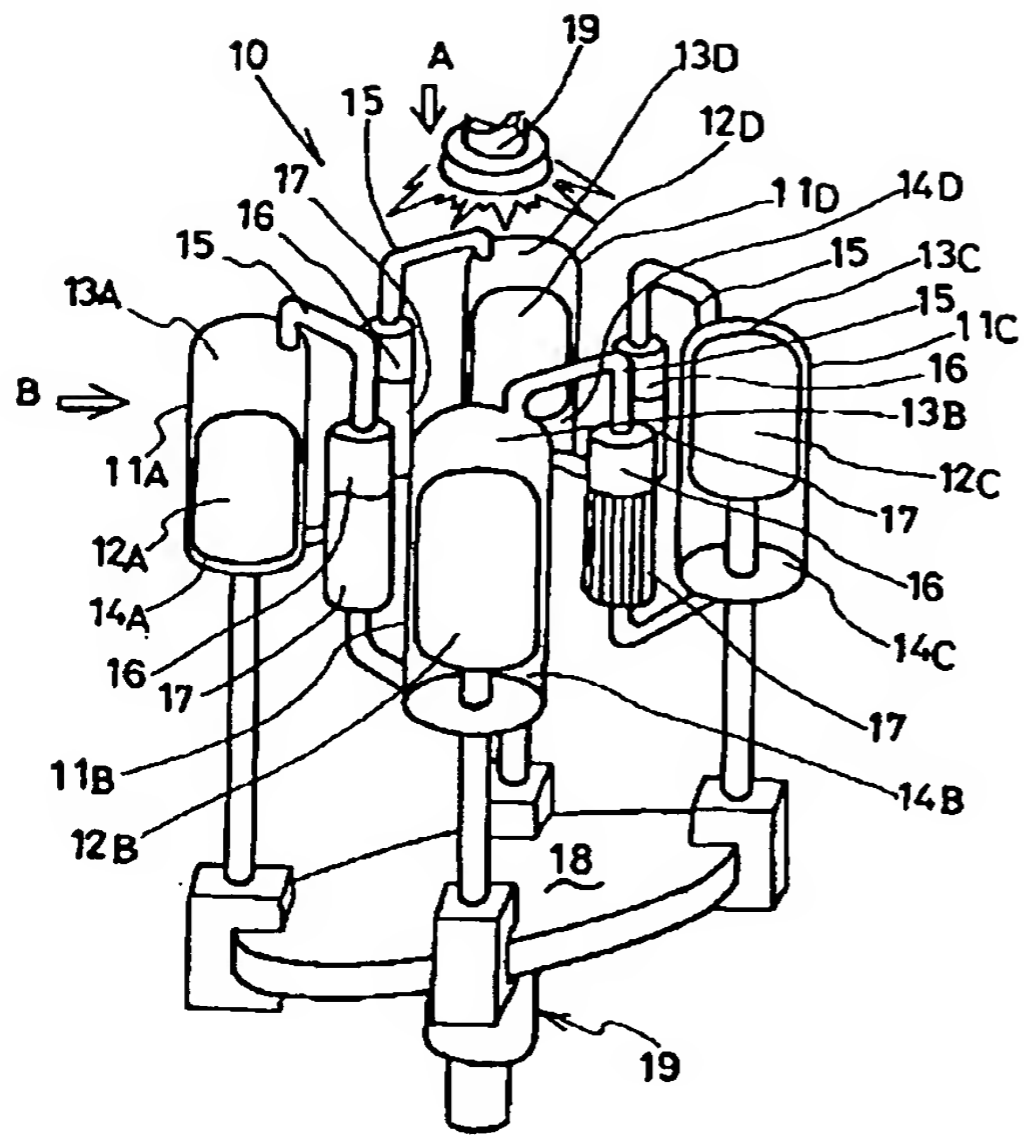
【図7】図3に示す加熱器に付加される均衡手段の第3態様を示す概念図である。

【図8】図3に示す加熱器に付加される均衡手段の第4態様を示す概念図である。

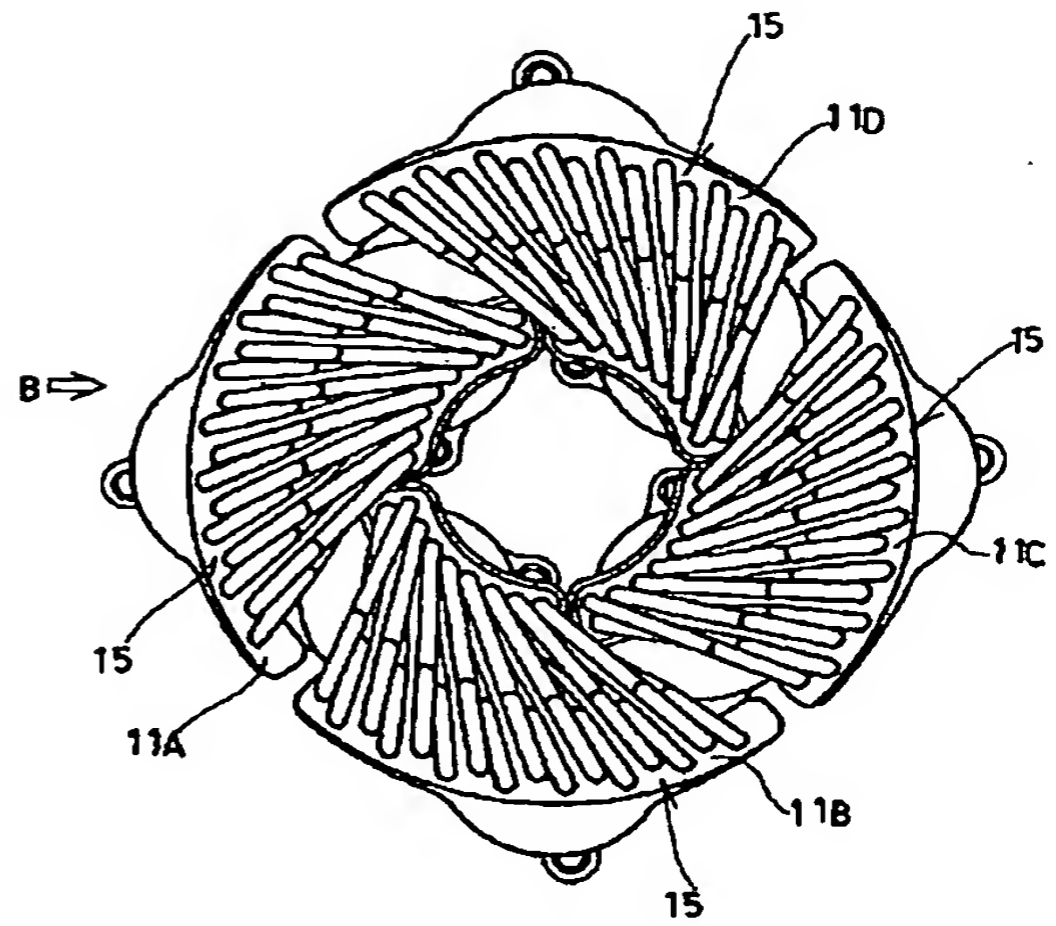
【符号の説明】

11A	シリンダ
11B	シリンダ
11C	シリンダ
11D	シリンダ
15A	加熱器
15B	加熱器
15C	加熱器
15D	加熱器
16A	再生器
16B	再生器
16C	再生器
16D	再生器
21	フィン（均衡手段）
22	整流板（均衡手段）

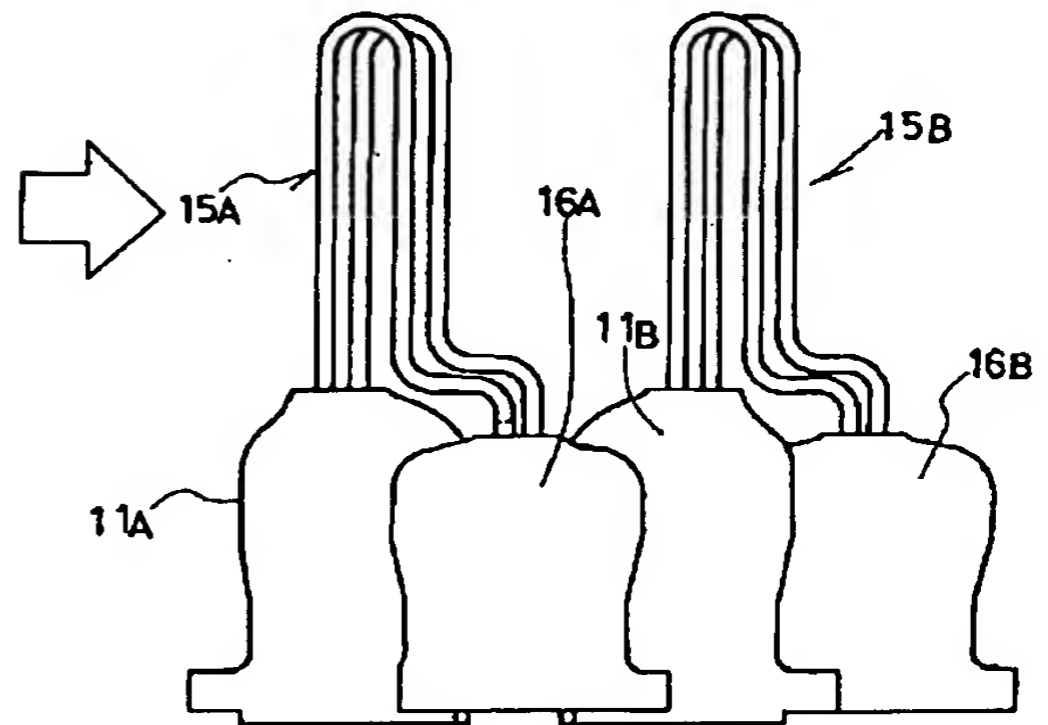
【図1】



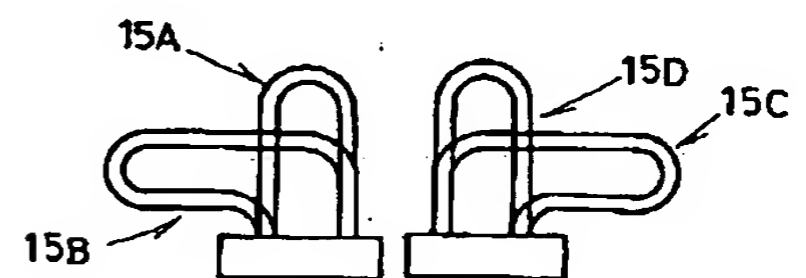
【図2】



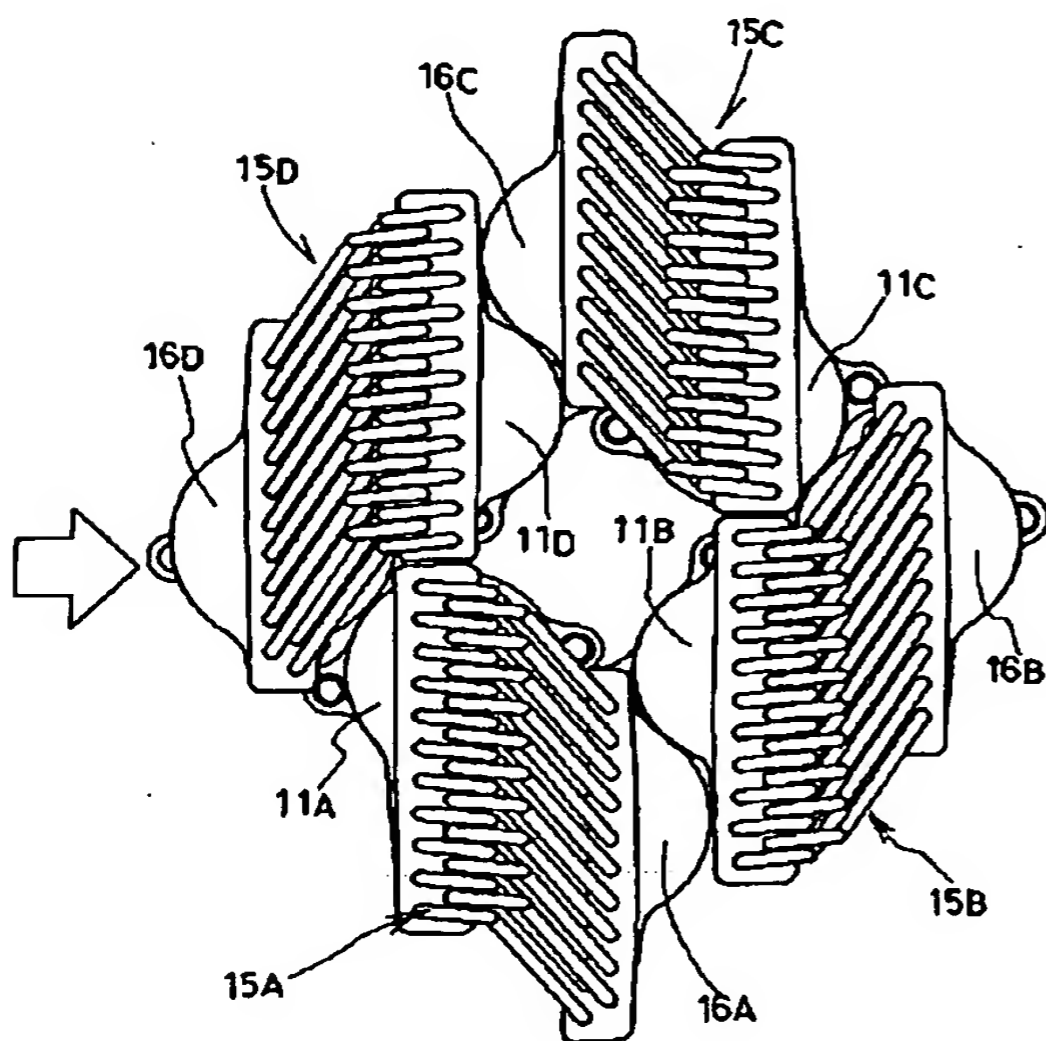
【図4】



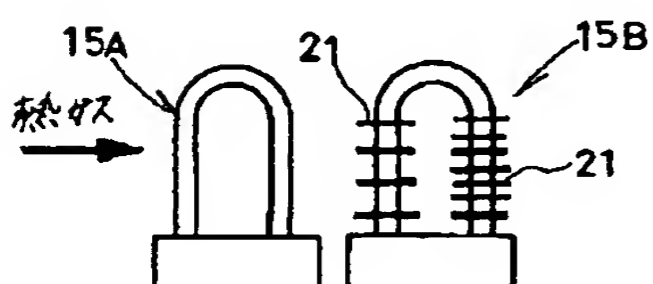
【図7】



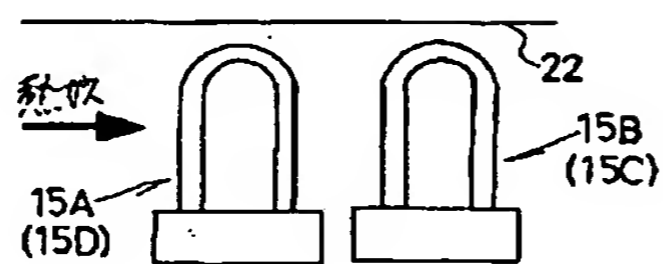
【図3】



【図5】



【図6】



【図8】

